دراسة تأثير تغيير البنية في الخواص الفيزيائية والميكانيكية لأقمشة التريكو

طالبة الماجستير: ندى هيثم العلي كلية الهندسة الكيميائية والبترولية–جامعة البعث

إشراف: د. وديان عبّاس د. مصطفى الرشيد الأحمد

ملخص البحث

تُعتَبر تقنية الحياكة بشكل عام والحياكة العرضية المسطحة بشكل خاص من التقنيات المستخدمة في تطوير أنواع مختلفة من أقمشة التريكو العرضية بسبب استخدام برامج تصميم تعطي إمكانية تنوع في استخدام القطب التي تعطينا مجال واسع للتغيير في بنى الحياكة المستخدمة. انطلاقاً من هذه الأهمية فقد تمَّ في هذا البحث إنتاج مجموعة مختلفة من التراكيب على آلة حياكة مسطحة الكترونية ودراسة تأثير تغيير البنية في بعض مواصفات الأقمشة الناتجة واقتراح الاستخدام المناسب. في هذا البحث تمَّ تصميم ستة أقمشة بتراكيب متنوعة وباستخدام خامات مختلفة [قطن100%، بولي استر100%، ممزوج (قطن 25% و75%بولي أميد)]. بعد ذلك تمَّ إجراء بعض الاختبارات المتعلقة بالخواص الميكانيكية والفيزيائية للأقمشة مثل(اختبار قوة الشد – مقاومة الاحتكاك– نفوذية الهواء وقياس معامل امتصاص الصوت) وتوصلنا إلى أنّه بزيادة انتظامية التركيب وعدد قطب الربط بين الطبقتين تزداد متانة القماش ومقاومته للاحتكاك وكذلك نفوذيته للهواء وامتصاصه للصوت ، بينما تزداد الاستطالة مع زيادة عدد صفوف حياكة السنغل جورسيه في التركيب، وباختلاف نوع خامة طبقتي القماش تقل نفوذية الهواء بالمقارنة مع القماش بطبقتين من خامة واحدة.

الكلمات المفتاحية : الحياكة المسطحة– خامات نسيجية– خواص الأقمشة.

Studying the Impact of Structure Changing in the Physical and Mechanical Properties of knitted Fabrics

Abstract

The technique of knitting in general and flat weft knitting in particular is considered to be one of the techniques used in the development of different types of Weft Knitting fabrics because of the use of design programs that give the possibility of diversity in the use of stitches that give us a wide range for change in the knitting structures used. Based on this importance, in this research, a different set of structures were produced on an electronic flat knitting machine, and study the effect of structure changing in some properties of the produced fabrics and suggest the appropriate use.

In this research, six fabrics were designed with various structures and using different textile raws (100% cotton, 100% polyester and mixed 25% cotton and 75% poly amide), after that some tests related to the mechanical and physical properties of fabrics were carried out such as (tensile strength test- friction resistance- air permeability and measurement of the sound absorption coefficient). It has been found that fabric strength, resistance to friction, as well as its air Permeability and sound absorption increase with the regularity of the structure and the number of tuck stitches between the two layers, while the elongation increases with the increase of the rows number of single jersey knitting in the structure, and the air permeability decreases with the difference of material type of the two layers of fabric, compared to that with two-layer of same material.

Key words: Flat Knitting-Textile Raws- Fabric Properties.

1- مقدمة:

إن صناعة الأقمشة فنٌ جميل وقديم، ولها انتشار واسع في كثير من بلدان العالم، ونتيجة تطور الحياة والطلب المتزايد على هذه الأقمشة بدأ التفكير في تطوير هذه الصناعة وكما هو الحال في معظم الصناعات فإن مبدأ التطوير يعتمد على أتمتة العمليات أي تحويل الصناعات اليدوية إلى صناعات آلية بشقيها الميكانيكي والأتوماتيكي وذلك حسب درجة التطور الحاصلة.

ولصناعة التريكو (Tricot) أو الحياكة (Knitting) نصيب كبير من هذا التطور، حيث كانت تُنجز هذه الصناعة قديماً بشكل يدوي أي باستخدام الأصابع ومساعدة الأسياخ اليدوية(الصنارة) والتي لاتزال مستخدمة حتى يومنا هذا، وتَمثَّل هذا التطور بإدخال الآلات وإيجاد أنواع وطرق مختلفة للإنتاج مع تحقيق معايير الجودة المتمثلة بالجودة العالية والأسعار المقبولة. لقد تطورت هذه الصناعة تبعاً للتقدم العلمي والصناعي وتزايدَ الاهتمام بها مع النمو الحضاري وفي الآونة الأخيرة لاحظنا إقبال كبير من جميع فئات المجتمع على منتجات التريكو وذلك لتميّزها ب:

- ✓ أداء عالي بكلفة منخفضة.
- ✓ الوزن المنخفض نسبياً.
- ✓ المرونة العالية والاستطالة.
- ✓ نفوذية جيدة للهواء.
- ✓ مقاومة للتجعد.
- ✓ الاحتفاظ الحراري وخصائص نقل الرطوبة.[1]

من العوامل الرئيسية المؤدية إلى ازدهار هذه الصناعة ظهور الألياف الصناعية وتطور الخيوط الطبيعية، والتطور التكنولوجي للأنواع المختلفة من آلات التريكو حيث تنتج هذه الآلات أنواع مختلفة ومتعددة من الأقمشة، مثل الأقمشة ذات الطبقتين والتي تسمى أحياناً الأقمشة ثلاثية الأبعاد (في حال وجود ربط بين طبقاتها) والتي أصبح إنتاجها ممكناً على الآلات المسطحة المتوفرة في بلدنا إضافةً إلى إنتاج هذه الأقمشة على آلات التريكو السدائية.

2- دراسة نظرية:

1.2. أقمشة التريكو Knitting Fabrics:

هي الأقمشة المُحاكة المكوَّنة من وحدة أساسية هي القطبة، حيث تشكل مجموعة القطب المتداخلة على طول وعرض القماش قماش ذو استطالة عالية وتراكيب بنائية مختلفة عن طريق التحكم في نظام وترتيب الإبر ونوع القطب المستخدمة، وتم تصنيف صناعة التريكو إلى نوعين رئيسيين:

1- التريكو العرضي(Weft Knitting) يتم إنتاجه على آلات التريكو العرضية الدائرية والمسطحة.

2- التريكو الطولي (Warp Knitting) يتم إنتاجه على آلات التريكو السدائية مثل آلات الراشيل وآلات الكروشيه.

إنَ الاختلاف الأساسي بين النوعين السابقين هو طريقة تغذية الخيوط وآلية تشكيل القطب.

في السنوات الأخيرة، تم إيلاء أقمشة التريكو العرضية المنتجة على آلات التريكو المسطحة اهتماماً كبيراً نظراً لما تتميز به من:

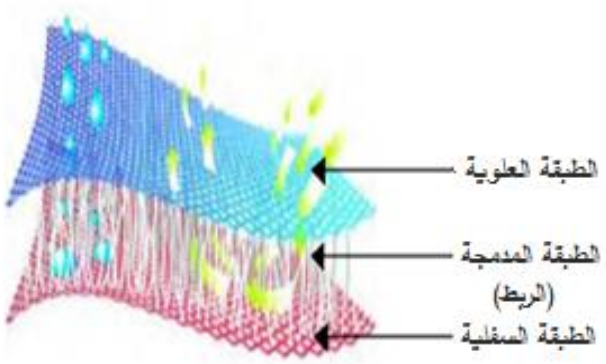
- الإنتاجية العالية.
- قلة العوادم الناتجة عنها مقارنةً بغيرها من الصناعات.
- لا تحتاج إلى عدد كبير من اليد العاملة.
- صغر المساحة اللازمة لتوضع الآلات.
- لا تحتاج إلى عمليات تجهيز نهائي كثيرة.
- نتيجة وجود التحكم الالكتروني للآلات واستخدام برامج التصميم المتوافقة مع هذه الآلات يمكننا من إنتاج كميات كبيرة ومتنوعة من البنى المختلفة. [2]

نظراً لتزايد المنافسة في مجال صناعة الأقمشة وبخاصة صناعة التريكو، وفي محاولة لإثبات كفاءة هذه الأقمشة بما يتوافق مع متطلبات السوق العالمية لهذه الأقمشة، فقد تم توظيف الابتكار والتخصص من قبل العديد من مصنعي الآلات والمنتجات لإنشاء مكانة لها في السوق

في محاولة للتنافس على سوق الاستهلاك، ومن بعض سبل تطوير هذا الإنتاج المتخصص كان استخدام أقمشة التريكو ذات الطبقتين. [3]

2.2. أقمشة التريكو ذات الطبقتين knitting fabrics with two layers:

إن أقمشة التريكو ذات الطبقتين تشبه إلى حد كبير السندويش(Sandwich) وتتميز "بطبقتين منفصلتين من القماش يتم الربط بينهما رأسياً بخيوط الطبقات، ويمكن للطبقة الداخلية أن تأخذ مجموعة متنوعة من الأشكال، بما في ذلك الأنابيب أو الثنيات أو الأشكال الهندسية الأخرى، مما يمنح القماش بأكمله نطاقاً واسعاً ومتنوعاً من التطبيقات المحتملة.



الشكل (1) مثال عن بنية أقمشة التريكو ذات الطبقتين

يمكن إنتاج هذا النوع من الأقمشة على آلات التريكو العرضية المسطحة الحاوية على مجموعتين من الإبر (مجموعة على كل تخت حياكة) لديها القدرة على إنشاء طبقتين مختلفتين من القماش يتم ربطهما معاً بواسطة حركات النصف طلعة. يُشَار إلى هذا القماش على أنه قماش مزدوج الوجه، ولكن يمكن أيضاً أن يطلق عليه قماش ذو الطبقتين. ويمكن إنتاج هذا النوع من الأقمشة على آلات التريكو الدائرية وآلات التريكو المسطحة (V-bed). [4]

عند استخدام آلة التريكو المسطحة في إنتاج الأقمشة ذات الطبقتين، يمكن إنشاء المنتجات بحياكة من بنيتين مستقلتين مختلفتين مرتبطتين في نقاط معينة (حسب تصميم الحياكة) عن طريق الربط بخيوط الطبقات وباستخدام عمليات نقل القطب الأوتوماتكي واستخدام قطبة

النصف طلعة والعديد من أنواع القطب الأخرى المُتَاحة على برنامج التصميم الموافق لهذا النوع من الآلات، لذا فإنّ المسافة بين تختي الإبر تحدد المسافة بين طبقتي القماش، بالتالي فإن المُنتِج قادر على ضبط المسافة بين الطبقتين الخارجيتين أو السماكة الكلية للقماش ذو الطبقتين التي تُحدَّد بواسطة إعداد الآلة ويقتصر سمكها بين mm(10-2). ومع ذلك، لايزال هناك الكثير من الإمكانات الإبداعية، فمن الممكن استخدام نوعين مختلفين من الخيوط وإنشاء بنيتين مختلفين على وجهي القماش ذو الطبقتين وإمكانية الربط بخيوط من نوع ثالث مختلف عن خامة الطبقتين.

3- مشكلة البحث Research problem:

يمكننا تلخيص إشكالية البحث بالنقاط التالية:

1. الأقمشة الجلدية المستخدمة في تنجيد مقاعد السيارات تكون حارة في الصيف وباردة في الشتاء، تتشقق بعد مدة من استخدامها ويتغير لونها، عند التشقق تعطي رائحة كريهة.
2. الأقمشة المخملية حارة في الصيف، تجمع أوساخ ويصعب تنظيفها وتحتفظ بالروائح القوية مثل روائح الدخان والأكل.
3. صعوبة استيراد الأقمشة المستخدمة في تنجيد مقاعد السيّارات وغلاء ثمنها في حال تواجدها في ظل الظروف الاقتصادية الصعبة التي تمر بها البلاد.

4- أهمية البحث Research importance:

1. الاستفادة من إمكانيات الآلات المسطحة الالكترونية المتوافرة في السوق السورية وسهولة التعامل مع هذا النوع من الآلات.
2. إنتاج تراكيب مختلفة ثنائية الأبعاد وبخامات خيوط متنوعة تتناسب مع الأداء النهائي للمنتج.
3. إمكانية إنتاج أقمشة تريكو بمواصفات جيدة وتراكيب مختلفة بسعر رخيص مقارنةً مع الأقمشة المنسوجة.

5- أهداف البحث Research aims:

يهدف البحث إلى:

1. إنتاج مجموعة من أقمشة التريكو العرضية ذات تراكيب وخامات مختلفة باستخدام آلة حياكة مسطحة الكترونية.

2. دراسة تأثير تغيير التراكيب والخامات على بعض المواصفات الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المُنتَجة.

6. مواد وطرائق البحث:

1.6. المواد المستخدمة في البحث:

1. خيوط البولي استر 100% بنمرة 150 Den.
2. خيوط القطن 100% بنمرة 7 Ne.
3. خيوط ممزوجة قطن وبولي أميد (75% بولي أميد و25% قطن) 2000Den.

2.6. الأجهزة المستخدمة:

- آلة حياكة مسطحة الكترونية من طراز (Shima Seiki) بنعومة (كيج) 12.
- برنامج تصميم على الحاسب (SDS-1) متوافق مع آلة الحياكة المستخدمة.
- جهاز قياس قوة الشد.
- جهاز قياس مقاومة الاحتكاك.
- جهاز قياس نفوذية الهواء.
- جهاز قياس معامل امتصاص الصوت.

3.6. تحضير العينات:

- **تصميم وإنتاج أقمشة التريكو ذات الطبقتين**

قبل استعرض الأقمشة وتراكيبها ولسهولة قراءة التراكيب نورد فيما يلي الجدول التالي الذي يوضح كل نوع من القطب المستخدمة في إنتاج العينات ودلالتها:

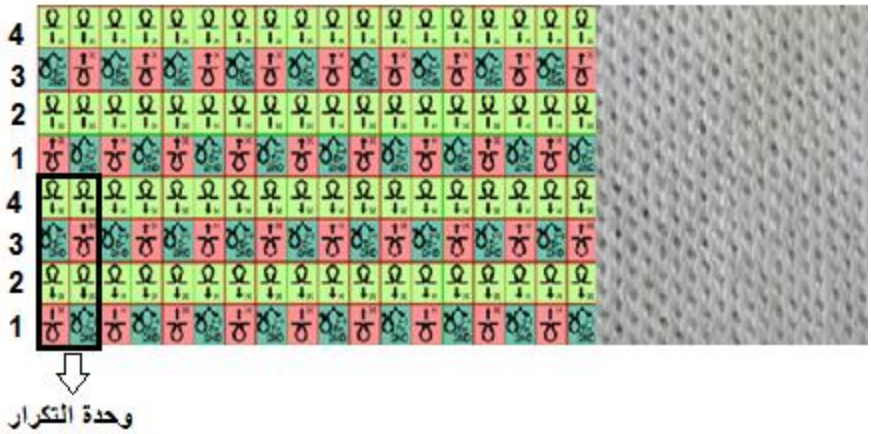
جدول (1) أنواع القطب المستخدمة في حياكة العينات

رقم القطبة	نوع الحياكة	تمثيل القطبة على البرنامج
51	كيس أمام (سنغل جورسيه)	
52	كيس خلف (سنغل جورسيه)	
137	حياكة أمام مع تك (نصف طلعة) خلف وبدون عملية نقل	

1.3.6. بنية القماش رقم 1:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية لهذا القماش هي خيط قطن 100% والطبقة الخلفية مصنّعة من خيوط بولي استر100% حيث تمَّ تغذية (5) خيوط بولي استر لكل إبرة حياكة.

بنية هذا القماش موضحة في الشكل أدناه:



الشكل (3) تصميم وبنية القماش رقم 1

يتكون تكرار هذا القماش من (4) صفوف وعمودين تتوالى فيها ثلاثة أنواع من القطب (No.51, No. 52, No. 137):

- الصف الأول: تتم فيه حياكة القطبة No.51 ثم القطبة No.137 وتتكرر بالترتيب على طول الصف.
- الصف الثاني: التخت الخلفي يعمل حياكة سنغل جورسيه بالقطبة No.52 على طول الصف.
- الصف الثالث: هنا نبدأ بالقطبة No.137 ثم القطبة No.51 ويتوالى الترتيب حتى نهاية الصف، وهنا نلاحظ أنَّ هناك تعاكس في ترتيب القطب (No.51,No.137) بين الصف الأول والصف الثالث مما يعطي ثباتية أكثر للبنية ومظهر مختلف كون القطبة No.137 هي المسؤولة عن عملية الربط بين الطبقتين بالإضافة لإعطاء النفرة البسيطة على سطح القماش.
- الصف الرابع: تتم فيه حياكة السنغل جورسيه بالقطبة No.52 على التخت الخلفي.
- كثافة قطب هذا القماش في الصفوف 5 قطبة/سم و في الأعمدة 12 قطبة/سم.

2.3.6. بنية القماش رقم 2:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية والطبقة الخلفية لهذا القماش هي خيوط بولي استر 100% (5 خيوط مُغذاَة في الإبرة الواحدة).

بنية هذا القماش موضحة بالشكل التالي:

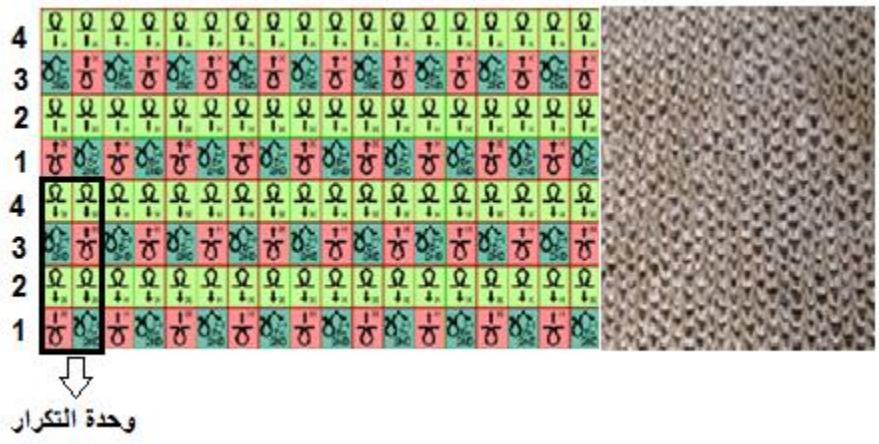
الشكل (4) تصميم وبنية القماش رقم 2

في هذا القماش استخدمنا نفس القطب التي استخدمناها لتصنيع القماش رقم /1/ بنفس الترتيب وبنفس كثافة القطب في الصفوف وفي الأعمدة، وكان الاختلاف فقط بنوع الخامة النسيجية المستخدمة في الطبقة الأمامية.

3.3.6. بنية القماش رقم 3:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية لهذا القماش هي خيط ممزوج (25% قطن و75%بولي أميد) والطبقة الخلفية مصنّعة من خيوط بولي استر100% (5 خيوط مُغذاَة في إبرة واحدة).

بنية هذا القماش موضحة في الشكل التالي:



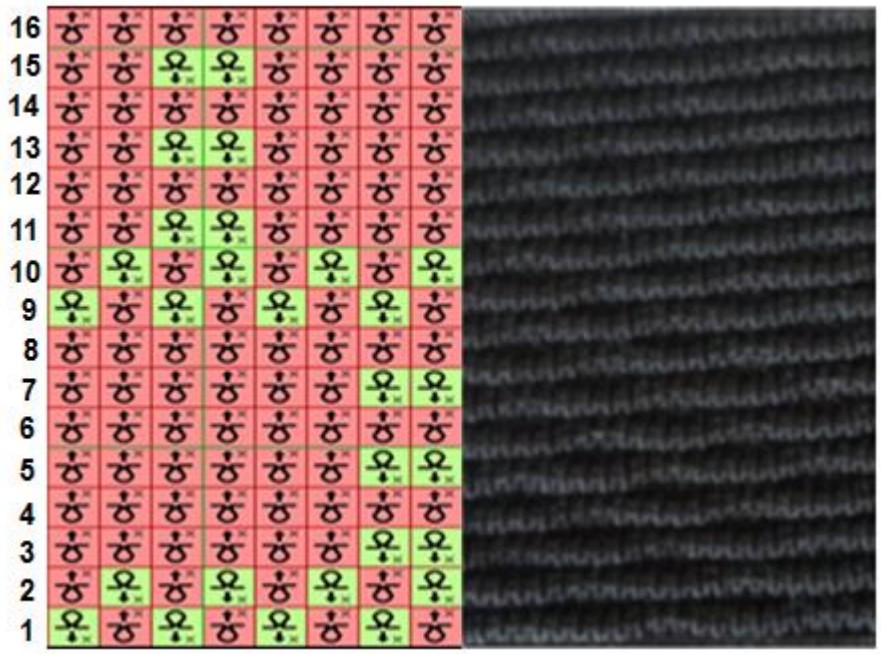
الشكل (5) تصميم وبنية القماش رقم 3

في هذا القماش أيضاً استخدمنا نفس القطب التي استخدمناها لتصنيع القماشين السابقين /2-1/ بنفس الترتيب وبنفس كثافة القطب في الصفوف وفي الأعمدة، وكان الاختلاف فقط بنوع الخامة المستخدمة في الطبقة الأمامية.

4.3.6. بنية القماش رقم 4:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية والطبقة الخلفية في هذا القماش هي خيوط بولي استر 100% (5 خيوط مُغذاة في إبرة الحياكة).

بنية هذا القماش موضحة بالشكل أدناه:



الشكل(6) تصميم وبنية القماش رقم 4

يتكون تكرار القماش من 16 صف و8 أعمدة:

- الصف الأول والصف التاسع : تتم فيه حياكة القطب No.52 ثم No.51 ثم No.52 ثم No.51 بالتناوب على طول الصف.
- الصف الثاني والصف العاشر: تكون فيه حياكة القطب معاكسة للصف الأول أي مكان القطبة No.51 القطبة No.52 والعكس صحيح وتتكرر بنفس الترتيب على طول الصف.
- الصف الثالث والخامس والسابع: تتم فيه حياكة ست قطب No.51 ثم قطبتين No.52 وهكذا بالتناوب على طول الصف.
- الصفوف (16-14-12-8-6-4): تتم فيه حياكة سنغل جورسيه أمام بالقطبة No.51 على طول الصف وهذا مايعطي النفرة الموجودة على سطح القماش بسبب عمل التخت الأمامي وتوقف التخت الخلفي عن العمل.
- الصفوف (15-13-11): تتم فيه حياكة قطبتين No.51 ثم قطبتين No.52 ثم أربع قطب No.51 ويتكرر ترتيب هذه القطب على طول الصف .

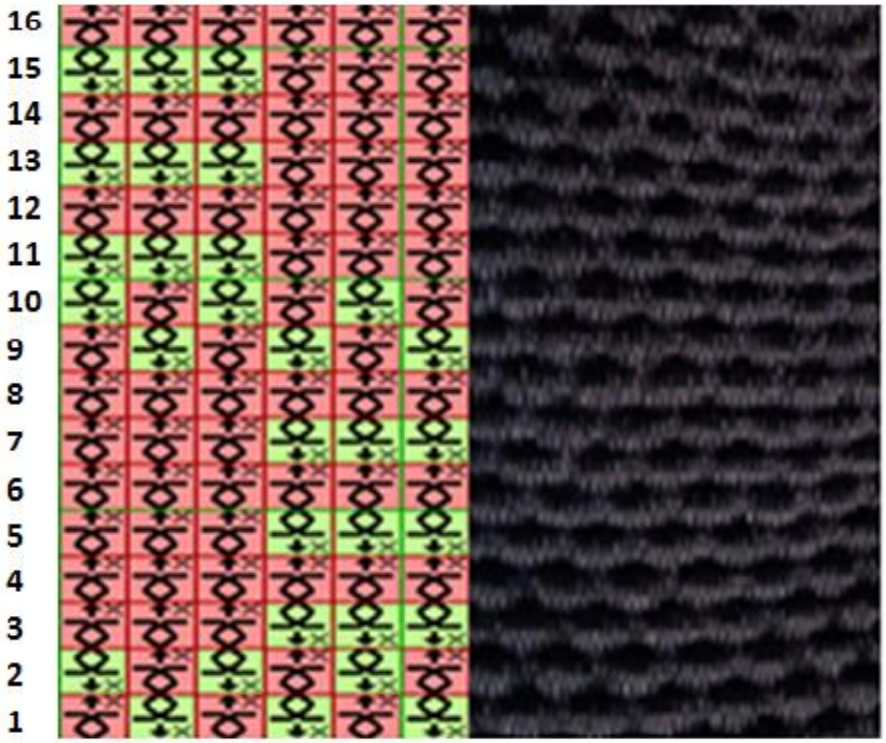
نلاحظ من تركيب هذا القماش أنَّ سبب وجود النفرة على السطح هو البناء على التخت الأمامي دون التخت الخلفي بالإضافة إلى تنوع وجود مكان النفرة عند تكرارات القطب في الصفوف (3-5-7-11-13-15)، بالإضافة إلى عرض الجزء النافر وهو 6 قطب.

- كثافة قطب هذا القماش في الصفوف 6 قطبة/سم وفي الأعمدة 10 قطبة/سم.

5.3.6. بنية القماش رقم 5:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية والخلفية لهذا القماش هي خيوط بولي استر 100%(5 خيوط مُغذاة في إبرة الحياكة).

بنية هذا القماش موضحة في الشكل أدناه:



الشكل (7) تصميم وبنية القماش رقم5

يتكون تكرار هذا القماش من 16 صف و6 أعمدة:

- الصف الأول والتاسع: تتم فيه حياكة القطبة No.51 ثم القطبة No.52 بالتناوب على طول الصف.
- الصف الثاني والعاشر: تتم حياكته بعكس حياكة الصف الأول أي مكان القطبة No.51 تحاك القطبة No.52 والعكس صحيح وتتكرر بنفس الترتيب على طول الصف.
- الصفوف (7-5-3): تتم فيه حياكة ثلاث قطب No.51 ثم ثلاث قطب No.52 ويتكرر ترتيب هذه القطب على طول الصف.
- الصفوف (16-14-12-8-6-4): تتم فيه حياكة سنغل جورسيه أمام بالقطبة No.51 على طول الصف التي تشكل النفرة على سطح القماش.
- الصفوف (15-13-11): تتم فيه حياكة ثلاث قطب No.52 ثم ثلاث قطب No.51 ويتكرر ترتيب هذه القطب على طول الصف .

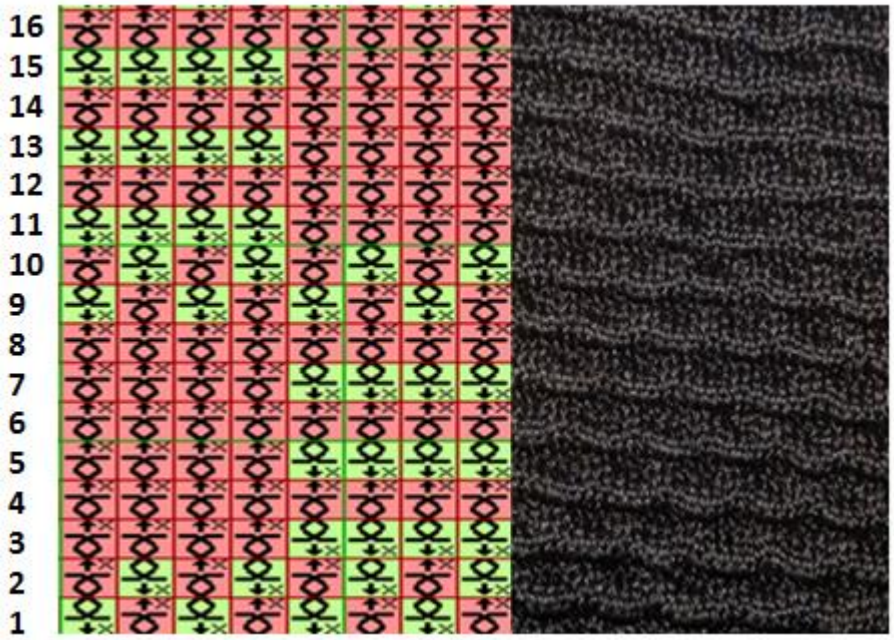
نلاحظ أنَّ تركيب هذا القماش مشابه لتركيب القماش رقم /4/ بالنسبة للنفرة على السطح والناتجة عن عمل التخت الأمامي وتوقف التخت الخلفي عن العمل لكنَّ الاختلاف هو في عدد القطب التي تساعد في الجزء النافر فعدد القطب في التكرار النافر (عرض هذا الجزء) هو 3 قطب No.51 بينما في القماش رقم 4 هو 6 قطب No.51.

- كثافة قطب هذا القماش في الصفوف 6 قطبة/سم وفي الأعمدة 10 قطبة/سم.

6.3.6. بنية القماش رقم 6:

الخامة المستخدمة في تصنيع الطبقة الأمامية والخلفية لهذا القماش هي خيوط بولي استر 100% (5 خيوط مُغذاة في إبرة الحياكة).

بنية هذا القماش موضحة في الشكل أدناه:



الشكل (8) تصميم وبنية القماش رقم 6

يتكون التكرار لهذا القماش من (16) صف و (8) أعمدة :

يتشابه هذا القماش في بنيته مع القماش السابق في عدد صفوف السنغل جورسيه وعددها 6 صفوف بالإضافة إلى عدد صفوف تكرار القطب No.51، 51 قطبة بقطبة وعدده أربع صفوف. ولكنَّ الاختلاف الرئيسي هو في تكرار عدد القطب المساعدة في إعطاء الشكل النافر وهنا عدد القطب أربع قطب No.52 ثم أربع قطب No.51 وهكذا ويتم التبادل في المواقع بتنوع الصفوف أي عرض النفرة أربع قطب.

- كثافة قطب هذا القماش في الصفوف 6 قطبة/سم وفي الأعمدة 10 قطبة/سم.

4.6. الاختبارات التي تم إجراؤها:

تمَّ إجراء الاختبارات التي تمَّ ذُكرُها سابقاً على ستة أقمشة (أُجري كل اختبار على خمس عينات من كل قماش) وتمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري.

أولاً- اختبار قياس قوة الشد:

يتم في هذا الاختبار قياس كل من قوة الشد والاستطالة للأقمشة المختبرة، حيث تُعتبر خاصية مقاومة الشد من الخواص الميكانيكية المهمة جداً لجميع مستخدمي الأقمشة بكافة أنواعها وتمثل أقصى قوة شد مسجلة في استطالة عينة الاختبار إلى نقطة الانهيار، كما تُعبر الاستطالة عن الزيادة في طول العينة عن طولها الأولي.[5]

وتمَّ إجراء هذا الاختبار وفقاً للمواصفة القياسية البريطانية [BS 2576].

الشكل رقم (9) جهاز قياس قوة الشد

ثانياً- اختبار مقاومة الأقمشة للاحتكاك:

يُعرَّف الحك بأنه تآكل أي جزء من القماش عن طريق حكّه على سطح آخر، حيث تتعرض الأقمشة للاحتكاك خلال مدة عملها وقد يؤدي ذلك إلى التلف والاهتراء وفقدان الأداء وكما يؤثر أيضاً على ديمومتها.[6]

وتمَّ إجراء الاختبار على جهاز Martindale وفقاً للمواصفة القياسية العالمية [ISO12945] على جميع الأقمشة المختبرة.

الشكل رقم (10) جهاز قياس مقاومة الاحتكاك

ثالثاً– اختبار نفوذية الهواء:

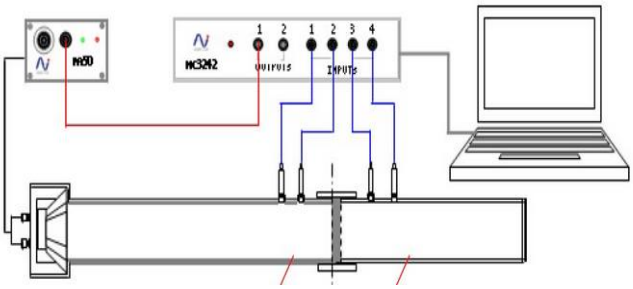
تمَّ تعريف نفوذية الهواء وفق المواصفة القياسية الأمريكية ASTM بأنها قيمة تدفق وانسياب الهواء المار بشكل عمودي عبر منطقة معينة (محددة) وتحت ضغط هواء مختلف ومحدَّد بين سطحي المادة خلال زمن معين.[7]

وتـمَّ إجـراء الاختبـار علـى جهـاز قيـاس نفوذيـة الهـواء وهـو جهـاز ألمـاني الصـنع ZUGMESSER وذلك حسب المواصفة القياسية [ASTM-D737-2000].

الشكل رقم (11) جهاز قياس نفوذية الهواء

رابعاً– اختبار قياس معامل امتصاص الأقمشة للصوت:

يحدث امتصاص الصوت كنتيجة لتحويل الطاقة الصوتية إلى شكل مختلف من أشكال الطاقة عادةً ما تكون حرارة، بحيث يُمتص الصوت ولا ينعكس، ويُعبَّر عن كفاءة الامتصاص لمادة ما بقيمة رقمية بين (0-1) وتدعى بمعامل الامتصاص والذي يُعرف بأنَّه كمية الطاقة الصوتية الممتصة من قبل المادة إلى كمية الطاقة الصوتية الكلية الساقطة على المادة لوحدة المساحة.[8] وتمَّ إجراء الاختبار وفقاً للمواصفة القياسية ASTM E1050-1982 على الجهاز المُبيّن في الشكل التالي.

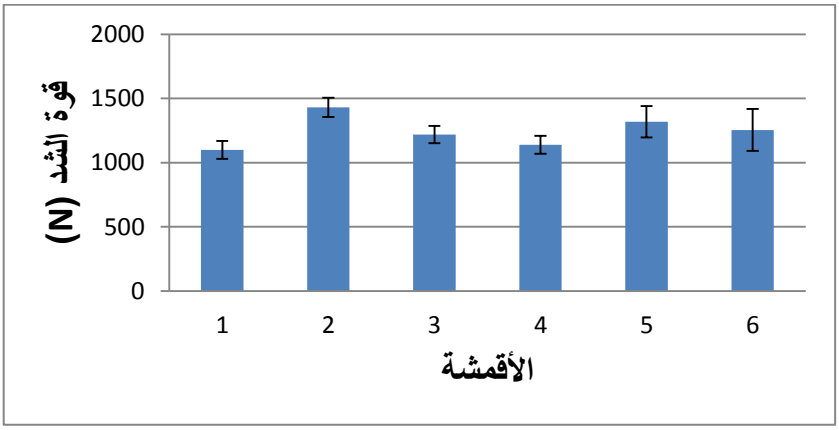


الشكل رقم (12) رسم تخطيطي لجهاز قياس معامل امتصاص الصوت

7- النتائج والمناقشة:

1.7. اختبار قياس قوة الشد:

يوضّح المخططين التاليين نتائج اختبار الشد والاستطالة للأقمشة التي تمَّ تصنيعها:



الشكل رقم (13) مخطط قوة الشد للأقمشة

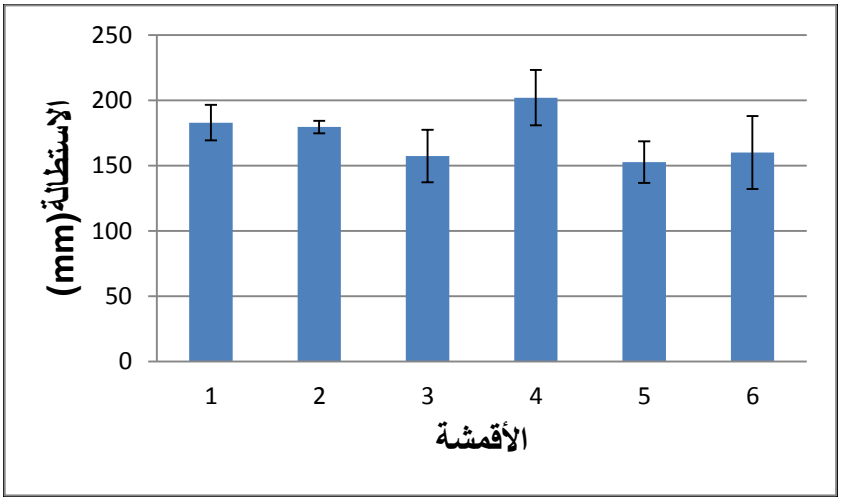
بالنظر إلى المخطط أعلاه نلاحظ أنَّ:

- القماش رقم /2/ يتمتع بقوة شد (متانة) أكبر من الأقمشة الأخرى التي قمنا بتصنيعها حيث نستطيع تفسير ذلك بالاعتماد على ناحيتين أساسيتين وهما:

أولاً: نوع الخامة وهي البولي استر التي شكَّلت الطبقتين وليست ممزوج أو طبقة قطن وطبقة بولي استر كما هو الحال في القماشين رقم /3-1/ اللذان يمتلكان نفس التركيب.

ثانياً: نوع التركيب الذي تميَّز بوجود حياكة السنغل جورسيه على الوجه الخلفي بالقطبة No.52 بينما على الوجه الأمامي تمَّ فيه حياكة القطبة No.51 مع القطبة No.137 التي تعمل على ربط الطبقتين بقطبة النصف طلعة وانتظامية توزّع هذا القطبة على طول وعرض القماش، بالإضافة إلى تبادل المواقع بين القطبة No.137 والقطبة No.51 في كل تكرار (كما ذكرنا سابقاً في شرح التركيب) وهذا ما أعطى القماش متانة أكبر.

بينما الأقمشة رقم /6-5-4/ على الرغم من تشابه تركيبها إلَّا أنَّ القماش رقم /4/ تحمل أقل قوة الشد بينها ويعود ذلك إلى العدد الأكبر من القطب التي تشكل الجزء النافر في القماش رقم /4/ (ست قطب) وفيها يتم البناء على التخت الأمامي بقطب سنغل جورسيه دون عمل التخت الخلفي مقارنةً بالقماش رقم /5/ (الجزء النافر مكون من ثلاث قطب) والقماش رقم /6/ (الجزء النافر مكون من أربع قطب).



الشكل (14) مخطط قياس استطالة الأقمشة

بالنظر إلى المخطط أعلاه نلاحظ أن:

- الأقمشة رقم /3-2-1/ لها نفس التركيب إلَّا أنَّ نوع خامة الطبقة الأمامية للقماش رقم /3/ وهي ممزوج (قطن25% وبولي أميد 75%) كانت السبب في التقليل من استطالته بالمقارنة بالقماشين الآخرين.
- نلاحظ أنَّ القماش رقم /4/ يتمتع بأعلى استطالة بالمقارنة بالقماشين رقم /6-5/ المشابهة له في التركيب ويمكن تفسير ذلك بأنَّ عدد القطب التي تشكل الجزء النافر في القماش رقم/4/ والتي عددها ست قطب بينما عدد قطب المشكلة للجزء النافر انخفض إلى أربع قطب في القماش رقم /6/ وإلى ثلاث قطب في القماش رقم /5/ وهو مايفسر أيضاً التشابه الأكبر لاستطالة القماشين رقم/5/ ورقم /6/، بالإضافة إلى السبب الرئيسي للاستطالة المتقاربة لهذه الأقمشة وهو وجود صفوف حياكة سنغل جورسيه فقط على الوجه الأمامي وعددها 6 في كل تركيب.

2.7. اختبار قياس مقاومة الأقمشة للاحتكاك:

تم إجراء التجارب لجميع الأقمشة عند (5000-10000-20000-30000) دورة وتمَّ وضع النتائج في الجدول التالي:

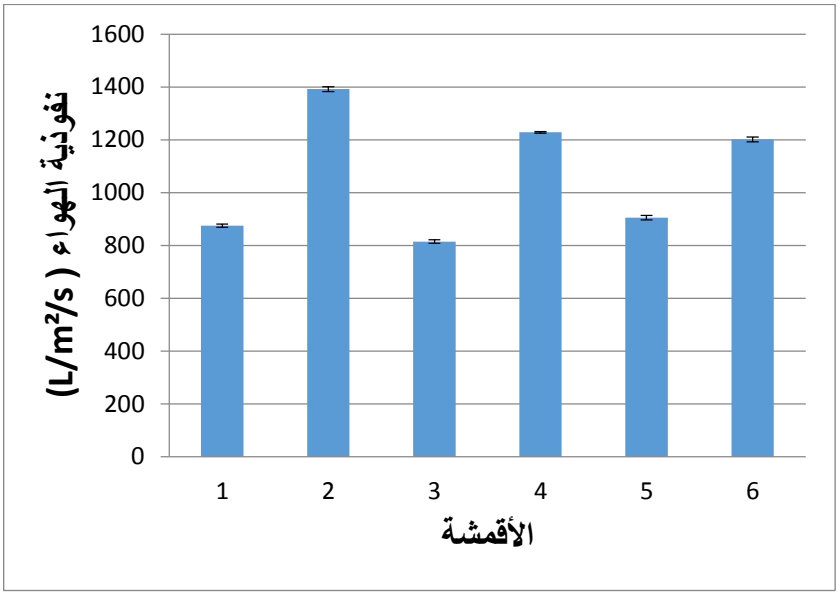
الجدول (2) نتائج اختبار مقاومة الاحتكاك

عدد الدورات	5000	10000	20000	30000
القماش 1	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير
القماش 2	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير
القماش 3	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير	لم يحدث أي تغيير
القماش 4	تغيّر لون القماش	-----	-----	-----
القماش 5	تغيّر لون القماش	-----	-----	-----
القماش 6	تغيّر لون القماش	-----	-----	-----

بملاحظة النتائج في الجدول السابق نلاحظ أن الأقمشة رقم /3-2-1/ لم يطرأ عليها أي تغيير وتحملت حتى 30000 دورة من الحك ويعود ذلك إلى تماسك بنيتها الناتج عن تغيير ترتيب القطبة No.51 مع القطبة No.137 في كل تكرار للحياكة الذي أعطى مواصفات ثباتية أكثر للبنية، وكذلك إلى كون تركيبها أكثر انتظامية من بقية الأقمشة بينما يعود سبب تأثر الأقمشة رقم /6-5-4/ بالاحتكاك إلى وجود أجزاء نافرة بالقماش (عدد صفوف حياكة السنغل جورسيه في التركيب) الناتجة عن البناء على أحد وجهي القماش دون الآخر.

3.7. اختبار قياس نفوذية الهواء:

يوضّح المخطط التالي نتائج اختبار نفوذية الهواء:



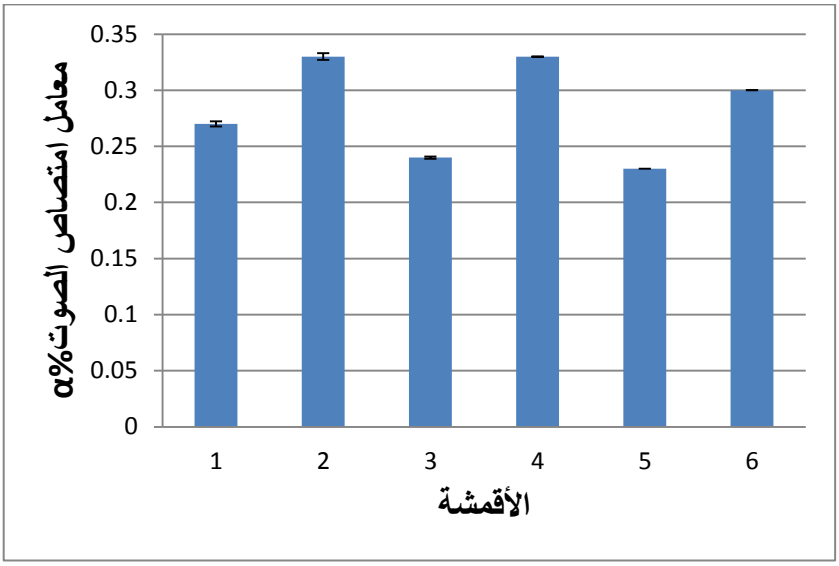
الشكل (15) مخطط قياس نفوذية الهواء

نلاحظ من المخطط أعلاه بأنَّ:

- القماش رقم /2/ أعطى أفضل نفوذية للهواء، ويمكننا أن نفسر ذلك بأنَّه يعود إلى انتظامية التركيب مقارنة بباقي العينات، وأفضل من نفوذية القماشين رقم /3-1/ على الرغم من أنَّ لها نفس التراكيب ولكن بخامات مختلفة تنوَّعت بين القطن، وممزوج القطن والبولي أميد، وكذلك من المعروف أنَّ القطن هو أكثر الخامات نفوذية للهواء إلَّا أنَّه كان لنوع التركيب أثر كبير في تغيير في خاصية نفوذية الهواء.
- بالنسبة للأقمشة رقم /6-5-4/ المتشابهة بالتركيب نلاحظ انخفاض النفوذية للقماش رقم /5/ مقارنة بالقماشين الباقيين ونفسر ذلك بانخفاض عدد القطب التي تشكل الجزء النافر في القماش مقارنةً بالقماشين رقم /4/ ورقم /6/ وهذا مايفسر أيضاً التشابه بالنفوذية بين القماشين رقم /6-4/.

4.7. اختبار قياس معامل امتصاص الصوت:

يوضّح المخطط التالي نتائج اختبار قياس معامل امتصاص الصوت:



الشكل (16) مخطط قياس معامل امتصاص الصوت

نلاحظ أنَّ القماشين رقم /4-2/ أعطيا مستوى واحد من امتصاصية الصوت ويمكن تفسير ذلك بأنَّ:

- القماش رقم /2/ على الرغم من أنَّه يملك نفس تركيب القماشين رقم /3-1/ إلَّا أنَّ سبب قدرته العالية على امتصاص الصوت مقارنةً بالقماشين الآخرين يعود إلى نوع الخامة التي شكَّلت الطبقتين وهي البولي استر وليست طبقة ممزوج وطبقة بولي استر أو طبقة قطن وطبقة بولي استر كما في القماشين الآخرين.
- بالنسبة للقماش رقم /4/ ذات التركيب المتشابه مع القماشين رقم /6-5/ إلَّا أنَّه كان أعلى قدرة على امتصاص الصوت وتشتيته وهذا يعود إلى العدد الأكبر للقطب المشكلة للجزء النافر في القماش (حيز الفراغ في القماش) مقارنةً بالقماشين الآخرين.

8. الاستنتاجات:

نستطيع تلخيص نتائج بحثنا بالنقاط التالية:

1. من خلال الأقمشة التي قمنا بتصنيعها، نجد أنَّه من بين العدد الكبير للقطب المستخدمة في عملية التصميم على برنامج SDS-1 تمكننا من تصميم وإنتاج تراكيب مختلفة في الشكل والمواصفات باستخدام فقط ثلاث أنواع من القطب وهي:

NO.51	NO.52	NO.137

والتي تحقق إنتاجاً لقماش بطبقتين بالإضافة إلى عملية ربط في نقاط مختلفة من أجزاء القماش.

2. تمَّ إنتاج ستة أقمشة محاكة عرضية بطبقتين، تم الربط بين طبقتيها في نقاط مختلفة من أجزاء القماش حسب البنية.

3. إنَّ وجود عمليات الربط في أجزاء التركيب تعطي قوة شد (متانة) أكبر للقماش وتمنع انزلاق طبقتي القماش، كما تمنحه مواصفات فيزيائية وميكانيكية مختلفة، أي يمكننا تغيير المواصفات الفيزيائية والميكانيكية للقماش بتغيير تراكيب الحياكة وأيضاً أنواع الخيوط وعدد نقاط الربط ومكان توضعها في البنية.

4. لاحظنا بأنه يمكننا خلق مجموعة كبيرة من الأشكال البنيوية والزخرفية باختلاف تموضع قطب الربط في بنية القماش وبتغيير عدد القطب وباستخدام أكثر من نوع من الخيوط وكذلك باستخدام أكثر من خيط في الإبرة الواحدة.

5. كلما ازدادت انتظامية التركيب ونقاط ربط الطبقتين (عدد قطب الربط No.137) في التركيب تزداد متانة القماش ومقاومته للاحتكاك.

6. تزداد استطالة القماش بزيادة عدد القطب المشكلة للجزء النافر في التركيب.

7. تزداد امتصاصية الأقمشة للصوت بزيادة عدد الخيوط الرفيعة وهذا (مايفسّر كون القماش رقم /2/ حقق أعلى امتصاصية للصوت) وكذلك بزيادة عدد القطب المشكلة للجزء النافر.

8. تقل نفوذية الهواء بأخذ قماش بطبقتين من خامتين مختلفتين وهذا ما يفسر تحقيق القماش رقم /2/ نفوذية أعلى للهواء من القماشين رقم /3-1/ اللذان لهما نفس التركيب، بينما تزداد بزيادة عدد القطب المشكلة للجزء النافر في التركيب وكذلك بزيادة انتظامية التركيب.

9. التوصيات والمقترحات:

في نهاية العمل نستطيع تقديم بعض المقترحات:

1. إيلاء هذا النوع من المشاريع أهمية أكبر نظراً لارتباطه بالواقع الصناعي العملي المنتشر والرائج جداً في السوق المحلية في سوريا.

2. بناءً على النتائج التي توصلنا إليها نقترح استخدام هذه الأقمشة في عملية تنجيد مقاعد السيارات لتحقيقها المواصفات المطلوبة والمناسبة لمثل هذا النوع من الاستخدام النهائي.

3. العمل على إنتاج أقمشة ببنى مختلفة ومتنوعة أكثر نستطيع من خلالها إلقاء الضوء على نقاط جديدة في عملية التصنيع ونستطيع استخدامها في مجالات عديدة.

4. يجب أن تتم معالجة أقمشة التريكو من ناحية ثبات الأبعاد وذلك للحد من الاستطالة الكبيرة التي تتميز بها هذه الأقمشة، لأن الاستطالة الزائدة تؤدي إلى خلل في ضبط الأبعاد خصوصاً عند عملية الخياطة مما يسبب مشاكل لاحقة.

5. يجب أن تتم معالجة الأقمشة ضد اللهب خصوصاً في مجال صناعة السيارات.

10. المراجع العلمية References:

[1]. Horrocks, A. R. and Anand, S. C. 2000 -Handbook of Technical Textiles. Cambridge, England.

[2]. Abd Ghafour, M. 2014- Studying of the effect of Composite Structures for Weft Knitting on the Natural and Mechanical Properties of Outerwear Fabrics. Damietta University, [in Arabic].

[3]. Shanna, B. and Gary, S. 2005- Three-Dimensionally Knit Spacer Fabrics: A Review of Production Techniques and Applications. Journal of textile and apparel.

[4]. Anand, S. 2003. Spacers– At the Technical Frontier. Knitting International, 110(1305), 38-41.

[5]. Hu, j. 2008- Fabric testing, woodhead publishing series in textile.

[6]. Grover, B. and D.S. Hamby. 2011- Hand Book of Textiles Testing and Quality Control. Wiley India, New Delhi.

[7]. ASTM,2003- "Test Methods for water vapor Diffusion Resistance and AIR Flow Resistance OF Clothing Materials Using the Dynamic Moisture Permeation cell "ASTM international.

[8]. Wedidong, Y. and Yan, L. 2012- Sound Absorption Performance of Natural Fibers their Composites. Science China, Technological Sciences, Vol 55. No.8: 2278-2283.